

движение и реализовать их обучающий, развивающий и воспитывающий потенциал.

Современное состояние высшего профессионального образования требует разработки новой стратегии его развития и серьезного реформирования на базе перспективных образовательных технологий, направленного на повышение эффективности и качества предоставляемых образовательных услуг.

**Соболева Е. В.**

## **ПРОДУКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

*Soboleva\_Elena@list.ru*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

*г. Зуевка*

*Данная статья посвящена вопросам обеспечения условий для повышения эффективности интеллектуального развития учащихся в процессе обучения информатике в рамках классно-урочной системы.*

*The article is devoted to the problems of providing conditions for the enhancement of efficiency of pupils' mental development in the process of teaching informatics classes.*

Современный этап развития системы образования в школе и вузе напрямую связан с необходимостью решения проблемы повышения интеллектуального уровня, познавательного и творческого потенциала учащихся.

Изучая информатику как науку, ученик не только получает определённый набор ЗУН, но и учится организовывать свою умственную деятельность. Необходимым условием эффективного интеллектуального развития является познавательная активность ученика, обучение через деятельность, т.е. применение продуктивных методов (проблемное изложение, эвристический, или частично-поисковый метод и исследовательский метод). Кроме того, применение таких методов обучения может способствовать формированию особого стиля мышления.

Этот стиль мышления называется структурным, и он характеризуется следующими чертами: способность к анализу структуры действий и данных; умение видеть в большой задаче более мелкие самостоятельные блоки; умение свести нерешённую задачу уже к решённой; умение прогнозировать возможные ситуации и реакцию на них; умение понимать и использовать формализованные способы решения задач. Такие способности формируются в процессе разработки и применения программ, и в то же время они важны и в других сферах деятельности. Поэтому организация учебного процесса при изучении материала должна быть направлена не только на усвоение определённых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов учащихся.

Предположим, что эффективность использования компьютера как инструмента обучения для интеллектуального развития учащихся (которое непосредственно выражается в изменении уровня образовательных достижений),

существенно повышается за счет применения вышеуказанных продуктивных методов.

Для того чтобы проверить справедливость данного тезиса, проводился эксперимент (участвовало 15 учащихся). Он был организован при изучении темы «Язык программирования Turbo Pascal. Операторы ввода, вывода. Организация диалога» и проходил по следующей схеме:

- на первом занятии, посвящённом изучению данной темы, учащиеся получали теоретический материал, изложенный с помощью традиционных методов обучения (беседа, школьная лекция, демонстрация) и выполняли задания для самостоятельного решения;
- на этом же занятии была организована проверочная работа, результаты которой оценивались по пятибалльной шкале;
- на следующем занятии по этой же теме была проведена исследовательская работа;
- после чего ученики снова выполняли проверочную работу (задания уже были неформализованные и более сложные, т.е. соответствующие второму занятию). Результаты так же оценивались по пятибалльной шкале;
- для получения объективного результата данные эксперимента обрабатывались с помощью статистического непараметрического критерия – критерия знаков.

Приведём соответствующие задания, которые использовались на описанных этапах.

Задачи для самостоятельного решения после изучения нового материала на первом занятии:

- Что появится на экране после выполнения следующих команд:

`B:=7;`

`Write(b);`

`Write('b');`

- Составить программу, которая позволяет поменять между собой местами значения двух переменных.
- Составить программу, которая бы выводила на экран буквы в виде елоч-ки:

`c`

`ccc`

`ccccc`

Проверочная работа, которая проводилась на занятии, где изложение материала осуществлялось традиционными методами:

- Найти и исправить все ошибки, допущенные в программе.

`Programm Task1_1.1;`

`Var a;b;c:Integer;`

```

Begin
Writeln("Введите число ", a);
Readln(a)
b:=5;
c:=ab;
Writeln(' произведение ' a и b ' равно ', s);
Readln(a);
End

```

- Что будет выведено на экран после выполнения фрагмента программы: X:=2;

```

Y:=3;
Write(x);
Write(x*x:3);
WriteLn(x*x*x:3);
Write(y);
Write(y*y:3);
Write(y*y*y:3);

```

- Составить программу, которая спросит «Сколько дней осталось до каникул?» и выведет на экран текст «Терпи, дружище, до каникул осталось...(количество дней)...дней».

Задания к исследовательской работе (длительность примерно 20-25 минут), которая проводилась в несколько этапов:

Первый этап. Студентам была предложена готовая программа:

```

program My 1;
Var a: integer;
Begin
A=5;
write("result");
wreit(a,a,a);
readln;
end.

```

Затем учащиеся вместе с учителем приступили к обсуждению используемых величин и операторов, и к исправлению ошибок. Каждое предложение об ошибке подтверждалось соответствующим сообщением компьютера, и лишь затем вносились необходимые исправления в программу. В результате действия программы на экране получилось следующее: result555.

Второй этап. Предыдущую задачу требовалось изменить таким образом, чтобы на экране выводилось:

```

a). result:
555
b). result:
5

```

5  
5

Третий этап. В исходную задачу добавлялось условие, чтобы на экран выводилась не цифра 5, а то число, которое захочет пользователь. Посмотреть работу программы для отрицательных чисел. Проблема: найти экспериментальным путём максимальное число, для которого данная программа ещё будет работать.

Четвёртый этап. На экране необходимо было получить следующее:

a

a\*a

где a – число, которое пользователь вводит с клавиатуры;

– слово, которое задаётся в команде вывода.

На заключительном этапе работы учащимся предлагалось привести свой вариант модификации задачи и реализовать его.

Проверочная работа, которая была организована после применения продуктивных методов:

1. Васечкин всё лето работал в стройотряде. Но так как у него всегда были проблемы с математикой, он решил составить программу, которая помогла бы ему определить количество заработанных денег. Вот что у него получилось:

```
program My;
```

```
Var h, r: integer;
```

```
Begin
```

```
Writeln('Введите количество отработанных часов', h);
```

```
Readln(h);
```

```
Writeln('Введите почасовую ставку', h);
```

```
Readln(r);
```

```
Read ('Милый Васечкин, получи h*r рублей');
```

```
End;
```

Может ли с помощью этой программы Васечкин узнать, сколько он заработал? Если нет, то помогите ему исправить ошибки.

2. Составить программу, отгадывающую натуральное четное число, загаданное пользователем. Ниже представлен рекомендуемый вариант диалога во время работы программы:

Загадайте натуральное четное число

Прибавьте к нему 4

Уменьшите на 6

Поделите на 2. Что у вас получилось? - 3

Вы загадали число 8!!!

3. Указать значение величины s после выполнения следующих команд.

$S:=5; S:=S+2;$

$S:=0; k:=30; d:=k-S; k:=2*d; S:=k-100;$

Как уже было сказано ранее, для оценки полученных результатов применялся критерий знаков (G-критерий) [1]. Он предназначен для сравнения состояния некоторого свойства у членов двух зависимых выборок на основе ряда измерений.

Пусть имеется две серии наблюдений над случайными переменными  $X$  и  $Y$ , полученные при рассмотрении двух зависимых выборок. На их основе составлено  $N$  пар вида  $(x_i, y_i)$ , где  $x_i, y_i$  – результаты двукратного измерения одного и того же свойства у одного и того же объекта. В педагогических исследованиях объектами изучения могут служить учащиеся, учителя. При этом  $x_i, y_i$ , в данном случае, являются балловыми оценками, выставленными учителем за выполнение различных практических работ одной и той же группой учащихся до и после выполнения эвристической работы. Элементы каждой пары  $x_i, y_i$  сравниваются между собой по величине, и паре присваивается знак «+», если  $x_i < y_i$ , знак «-», если  $x_i > y_i$  и «0», если  $x_i = y_i$ .

**Нулевая гипотеза** формулируется следующим образом: в состоянии изучаемого свойства нет значимых различий при первичном и вторичном измерении. **Альтернативная гипотеза:** законы распределения величин  $X$  и  $Y$  различны, т. е. состояния изучаемого свойства существенно различны в одной и той же совокупности при первичном и вторичном измерениях этого свойства.

Статистика критерия ( $T$ ) определяется следующим образом: допустим, что из  $N$  пар  $(x, y)$  нашлось несколько пар, в которых значения  $x_i$  и  $y_i$  равны. Такие пары обозначаются знаком «0» и при подсчете значения величины  $T$  не учитываются. Предположим, что за вычетом из числа  $N$  числа пар, обозначенных знаком «0», осталось всего  $n$  пар. Среди оставшихся  $n$  пар подсчитаем число пар, обозначенных знаком «-», т. е. пары, в которых  $x_i < y_i$ . Значение величины  $T$  и равно числу пар со знаком минус. Нулевая гипотеза принимается на уровне значимости 0,05, если наблюдаемое значение  $T < n - t_{\alpha}$ , где значение  $n - t_{\alpha}$  определяется из статистических таблиц для критерия знаков.

Выдвинем две гипотезы:

- гипотеза  $H_0$ : уровень образовательных достижений учащихся не повысился после проведения исследовательской работы;
- альтернативная гипотеза: уровень образовательных достижений учащихся повысился после проведения исследовательской работы.

Результаты выполнения проверочной работы представляют измерения по шкале порядка (пятибалльная шкала). В этих условиях возможно применение знакового критерия для выявления тенденции изменения состояния учебных достижений учащихся после выполнения исследовательской работы, так как выполняются все допущения этого критерия.

Оценки первого и второго выполнения проверочной работы (в баллах) 15 студентами запишем в форме таблицы.

Секция 4. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в преподавание учебных дисциплин

Учащиеся №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Первое выполнение	3	3	4	4	2	2	2	2	4	5	4	3	3	3	4
Второе выполнение	3	4	5	5	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	5
Знак разности отметок	0	+	+	+	+	+	+	0	0	-	0	+	+	+	+

Подсчитаем значение статистики критерия  $T$ , равное числу положительных разностей отметок, полученных учащимися. Согласно данным таблицы  $T=10$ ,  $n=11$ . Для определения критических значений статистики критерия  $n-t_a$  используем статистическую таблицу для критерия знаков. Для уровня значимости ( $\alpha = 0,05$ ) при  $n=11$ , значение  $n-t_a \approx 9$ . Следовательно, выполняется неравенство  $T > n-t_a$  ( $10 > 9$ ). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения нулевая гипотеза отклоняется на уровне значимости  $0,05$  и принимается альтернативная гипотеза.

Таким образом, проведённая работа доказала, что

1. интуитивные предположения учителя о том, что уровень образовательных достижений учащихся повысился после проведения исследовательской работы, подтверждаются объективным значением статистического критерия;
2. применение продуктивных методов обучения существенно увеличивает эффективность использования образовательного потенциала информатики для интеллектуально развития.

---

Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. [Текст]/ М.И. Грабарь, К. А. Краснянская. М.: «Педагогика», 1977. С. 54-57.